

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

14.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.28 Вычислительные машины, системы и сети

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Проектирование и технология электронно-  
вычислительных средств

Курс 4  
Семестр 7, 8

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	8	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	12	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	96	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	8	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Программу составили:

доцент, кандидат наук	ПиП ЭВС	СОГЛАСОВАНО	П.А. Курасов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра проектирования и производства электронно-вычислительных средств

(наименование кафедры)		
05.02.2024	протокол №	9
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Стрепетов Александр Романович, главный инженер ООО "НПФ "Мета-Хром""

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.6 Выбирает компоненты и разрабатывает структуру технических средств с применением микроконтроллерной и микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников	<p><b>знания:</b> Знает современные компоненты и разрабатывает структуру технических средств с применением микроконтроллерной и микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p> <p><b>умения:</b> Умеет разрабатывать структуру технических средств с применением микроконтроллерной и микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками работы с компьютерными программами для разработки структур технических средств с применением микроконтроллерной и микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p>
	ОПК-3.7 Выбирает компоненты и разрабатывает структуру вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников	<p><b>знания:</b> Знает современные компоненты и разрабатывает структуру вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p> <p><b>умения:</b> Умеет разрабатывать структуру вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками работы с компьютерными программами для разработки структур вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p>

	ОПК-3.8 Применяет вычислительные и компьютерные системы для решения широкого круга практических задач, в том числе хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных	<p><b>знания:</b> знает методы хранения, обработки и передачи информации в вычислительных сетях, в том числе с применением интерфейсов и протоколов передачи данных</p> <p><b>умения:</b> умеет организовать хранение, обработку, анализ и представление в требуемом формате информации в вычислительных системах</p> <p><b>навыки:</b> разработки вычислительных компьютерных систем с использованием различных интерфейсов передачи информации в области профессиональной деятельности</p>
2. ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.5 Разрабатывает прикладные программы решения практических задач для средств микропроцессорной техники и микроконтроллерных систем	<p><b>знания:</b> Знает современные прикладные программы решения практических задач для средств микропроцессорной техники и микроконтроллерных систем</p> <p><b>умения:</b> Умеет разрабатывать прикладные программы решения практических задач для средств микропроцессорной техники и микроконтроллерных систем</p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками работы с компьютерными программами для разработки прикладных программ решения практических задач для средств микропроцессорной техники и микроконтроллерных систем</p>
	ОПК-5.4 Разрабатывает прикладные программы на языке высокого уровня для электронно-вычислительных средств, пригодные для решения практических задач в профессиональной деятельности	<p><b>знания:</b> Знает современные прикладные программы на языке высокого уровня для электронно-вычислительных средств, пригодные для решения практических задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>умения:</b> Умеет разрабатывать прикладные программы на языке высокого уровня для электронно-вычислительных средств, пригодные для решения практических задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками работы с компьютерными программами для разработки прикладных программ на языке высокого уровня для электронно-вычислительных средств, пригодные для решения практических задач в профессиональной деятельности</p>

	ОПК-5.6 Использует знания о структуре и логических блоках вычислительных машин, систем и сетей для разработки алгоритмов и программ ввода, вывода, передачи и обработки информации в соответствии с задачами профессиональной деятельности	<b>знания:</b> Знает основные структуры и логические блоки вычислительных машин, систем и сетей для разработки алгоритмов и программ ввода, вывода, передачи и обработки информации в соответствии с задачами профессиональной деятельности <b>умения:</b> Умеет разрабатывать алгоритмы и программы ввода, вывода, передачи и обработки информации в соответствии с задачами профессиональной деятельности <b>навыки:</b> Владеет навыками работы с компьютерными программами для разработки алгоритмов и программ ввода, вывода, передачи и обработки информации в соответствии с задачами профессиональной деятельности
--	--	--

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Цифровые устройства и микропроцессоры (ОПК-3), Микропроцессорные устройства (ОПК-3), Микропроцессорные устройства (ОПК-5), Язык программирования Си++ (ОПК-5); практик: Учебная практика (ознакомительная) (ОПК-3), Учебная практика (ознакомительная) (ОПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Вычислительные машины, системы и сети (ОПК-5); практиках: Преддипломная практика (ОПК-3), Преддипломная практика (ОПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-5)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Вычислительные машины, системы и сети</b>	<b>64</b>	ОПК-3, ОПК-5
Лекция. Эволюция поколений ЭВМ. Содержание архитектуры ВС	2	

Лекция. Система команд ЭВМ	2
Самостоятельная работа. Классификация архитектур системы команд	7
Самостоятельная работа. Общие проблемы при организации передачи информации на расстояние.	7
Самостоятельная работа. Параллельные линии передачи данных	7
Самостоятельная работа. Общие вопросы о последовательном способе передачи данных. Модель OSI	7
Лабораторная работа. Управление дискретными выходами и работа с семисегментным индикатором	4
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Проработка лекций 2. Подготовка к лабораторным работам	28
Иная контактная работа:	0

#### 8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Применение микропроцессоров в вычислительных системах</b>	<b>140</b>	ОПК-3, ОПК-5
Самостоятельная работа. Организация аппаратно-программных комплексов с использованием микропроцессоров	8	
Самостоятельная работа. Интерфейс SPI. Интерфейс UART.	10	
Самостоятельная работа. Интерфейс I2C. Интерфейс MicroLan.	10	
Самостоятельная работа. Интерфейс RS485. Интерфейс CAN.	10	
Самостоятельная работа. Интерфейс Ethernet. Интерфейс WiFi	10	
Лабораторная работа. Работа с внешними прерываниями и таймерами.	2	
Лабораторная работа. Работа с встроенным АЦП микроконтроллера	2	
Самостоятельная работа. Генерация аналогового и ШИМ сигналов	10	
Самостоятельная работа. Работа с внешними интерфейсами микроконтроллера	10	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Проработка лекций 2. Подготовка к лабораторным работам	68	
Иная контактная работа: зачет	0	

#### Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом

лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение **лабораторных работ**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Орлов, Сергей Александрович. Организация ЭВМ и систем [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника"] / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. 2-е изд. Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2011. - 686 с. ISBN 978-5-49807-862-5. Экземпляры: всего 10.	10
2.	Власов, Александр Александрович. Исследование моделей систем обработки данных [Текст] : лаб. практикум : [учеб. пособие для студентов направления 552800 "Информатика и вычисл. техника" и специальностям 220100, 220400] / А. А. Власов, Е. С. Васяева, Н. С. Васяева. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. - 123 с. ISBN 5-8158-0212-3. Экземпляры: всего 27.	27
3.	Васяева, Наталья Семеновна. Исследование организации ЭВМ и основных интерфейсов [Текст] : лаб. практикум / Н. С. Васяева, Е. С. Васяева; ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 223 с. ISBN 978-5-8158-0887-4. Экземпляры: всего 47.	47
4.	Новожилов, Олег Петрович. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 1 [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / О. П. Новожилов. Москва: Юрайт, 2022. - 276 с ISBN 978-5-534-07717-9.	<a href="https://urait.ru/bcode/494314">https://urait.ru/bcode/494314</a>
5.	Новожилов, Олег Петрович. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 2 [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / О. П. Новожилов. Москва: Юрайт, 2023. - 246 с ISBN 978-5-534-07718-6.	<a href="https://urait.ru/book/arhitektura-evm-i-sistem-v-2-ch-chast-2-516641">https://urait.ru/book/arhitektura-evm-i-sistem-v-2-ch-chast-2-516641</a>

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	508 (III)	Информационный планшет (4), Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь (11), Мультиметр настольный универсальный 4 1/2 (4), ОСЦИЛЛОГРАФ ИС-67 (2), ОСЦИЛЛОГРАФ С1-65 (1), Осциллограф цифровой DS1102E (9), Частотомер AFC-2500 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала,	Зачтено



### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Каково наиболее частое применение однокристальных микроконтроллеров?

Ответ:

1. работа в системах управления
2. решение научно-технических задач
3. построение систем, обеспечивающих эффективную обработку мультимедийной информации
4. работа с базами данных

2. Как называется область памяти в процессоре?

1. регистр
2. сегмент
3. смещение
4. бит

3. Переменная, которая заносится в регистр?

1. операнд
2. стек
3. указатель
4. байт

4. Как называется изменение текущей последовательности команд?

1. прерывание
2. алгоритм
3. синхронизация
4. процедура

5. Одним из способов обмена памяти к внешним устройствам является:

1. Режим прямого доступа к памяти
2. Режим формирования сигналов прерываний в памяти
3. Режим программного управления памятью
4. Режим обслуживания памяти

6. В микроконтроллерах AVR обозначение EEPROM означает:

1. энергонезависимая память данных
2. энергонезависимая память программ
3. регистровая память
4. сторожевой таймер

7. Счётчик команд – это:

1. регистр, в котором содержится адрес следующей исполняемой команды
2. регистр, в котором содержится количество выполненных команд программы
3. регистр, в котором содержится общее количество команд программы
4. регистр, в котором содержится общее количество команд условного перехода в программе

8. Выберите правильное утверждение:

1. чем меньше адрес прерывания в таблице прерываний, тем выше приоритет прерывания
2. чем больше адрес прерывания в таблице прерываний, тем выше приоритет прерывания
3. чем меньше адрес прерывания в таблице прерываний, тем меньше приоритет прерывания
4. чем больше адрес прерывания в таблице прерываний, тем больше приоритет прерывания

9. Сторожевой таймер в микроконтроллерах необходим для:

1. защиты микроконтроллера от сбоев в процессе работы
2. для генерирования прерывания в случае совпадения содержимого счётного регистра с содержимым сторожевого таймера
3. для генерирования прерывания в случае совпадения содержимого регистра сравнения с содержимым сторожевого таймера
4. для генерации ШИМ сигнала

10. Аналоговый компаратор предназначен для:

1. сравнения значений напряжения, которое присутствует на двух выводах микроконтроллера и генерировании в данном случае прерывания

2. защиты вывода микроконтроллера в случае, если на вывод будет подан сигнал больше 5 В
3. для генерации ШИМ сигнала
4. преобразования аналогового сигнала на выводе микроконтроллера в цифровой сигнал

#### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Пояснить понятия: ЭВМ, СОД, АСОД, АСНИ, АС, ВК, ВС.
2. Основные понятия теории сложных систем: система, функция, структура и организация сложных систем, функциональная и структурная организация, элемент системы.
3. Принципы организации ЭВМ: от чего они зависят? Принцип программного управления. Достоинства, недостатки.
4. Состав устройств, структура и порядок функционирования простейшей ЭВМ.
5. Основные технические характеристики ЭВМ: операционные ресурсы, емкость памяти, быстродействие, производительность, надежность, стоимость.
6. Функциональная организация (архитектура) ЭВМ: основные понятия. Режимы работы ЭВМ: однопрограммный и мультипрограммный.
7. Организация системы прерываний ЭВМ: назначение, маскирование прерываний, система приоритетов.
8. Система прерываний ПЭВМ типа IBM PC.
9. Многоуровневая (иерархическая) организация памяти ЭВМ.
10. Средства защиты основной памяти ЭВМ.
11. Защита информации в ПЭВМ IBM PC.
12. Машинные элементы информации. Представление символов и логических значений.
13. Представление целых чисел: формат, диапазон, переполнение разрядной сетки.
14. Представление действительных чисел в ЭВМ: формат, диапазон, особенности.
15. Форматы команд и машинные операции. Форматы команд ПЭВМ IBM PC.
16. Способы адресации информации: прямая, непосредственная, косвенная, неявная.
17. Организация адресного пространства ЭВМ. Способы адресации информации: индексная, индексно-относительная. Их отличия.
18. Способы адресации информации: страничная, относительная (базовая), индексная. Сравнительная характеристика.
19. Чем отличается формат целых чисел от формата правильной дроби? Переполнение разрядной сетки.
20. Организация адресного пространства внешней памяти ЭВМ. Виртуальная организация памяти.